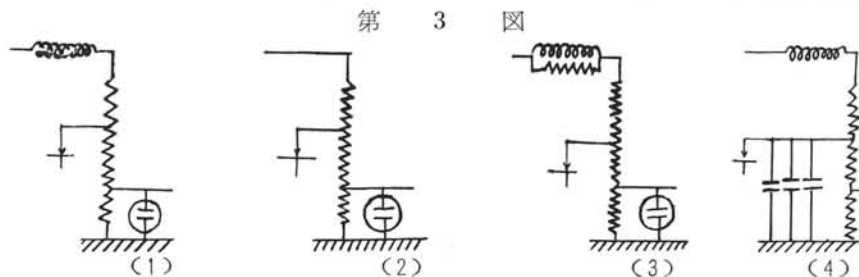


緩波頭の範囲に対しては第2図の回路を採用した。前者は並列充電型 L, C, R の直列回路、後者は放電抵抗と並列に波頭調整コンデンサーを附加した回路である。図に於て C は波頭長の緩急に応じて $0.01 \mu\text{F}$ の蓄電器 1~3 個を並列にしたものである。供試電圧記録器は手動式手札乾板用のものである。

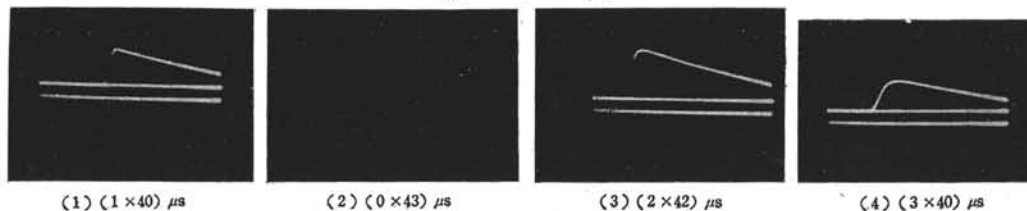
(2) 実 験 方 法

使用電圧波は代表的のものとして次のものを選んで使用した。第3図は使用電圧波形を示すオ



ツシログラムの一例である。1 より夫々、 $(1 \times 40) \mu\text{s}$, L 短絡, $(2 \times 42) \mu\text{s}$, $(3 \times 40) \mu\text{s}$ のもので波形測定は単掃引ブラウン管オツシログラフに依つた。尙参考の為種々の波頭、及び波尾長の波形を取り出して之等の電気映像と波形との関係を示した。之等は実用的価値はないかも知れないが波形により電気映像の変移する様子を知るには便利であると思う。之等のオツシログラムの一例を第7図に示す。

第 4 図



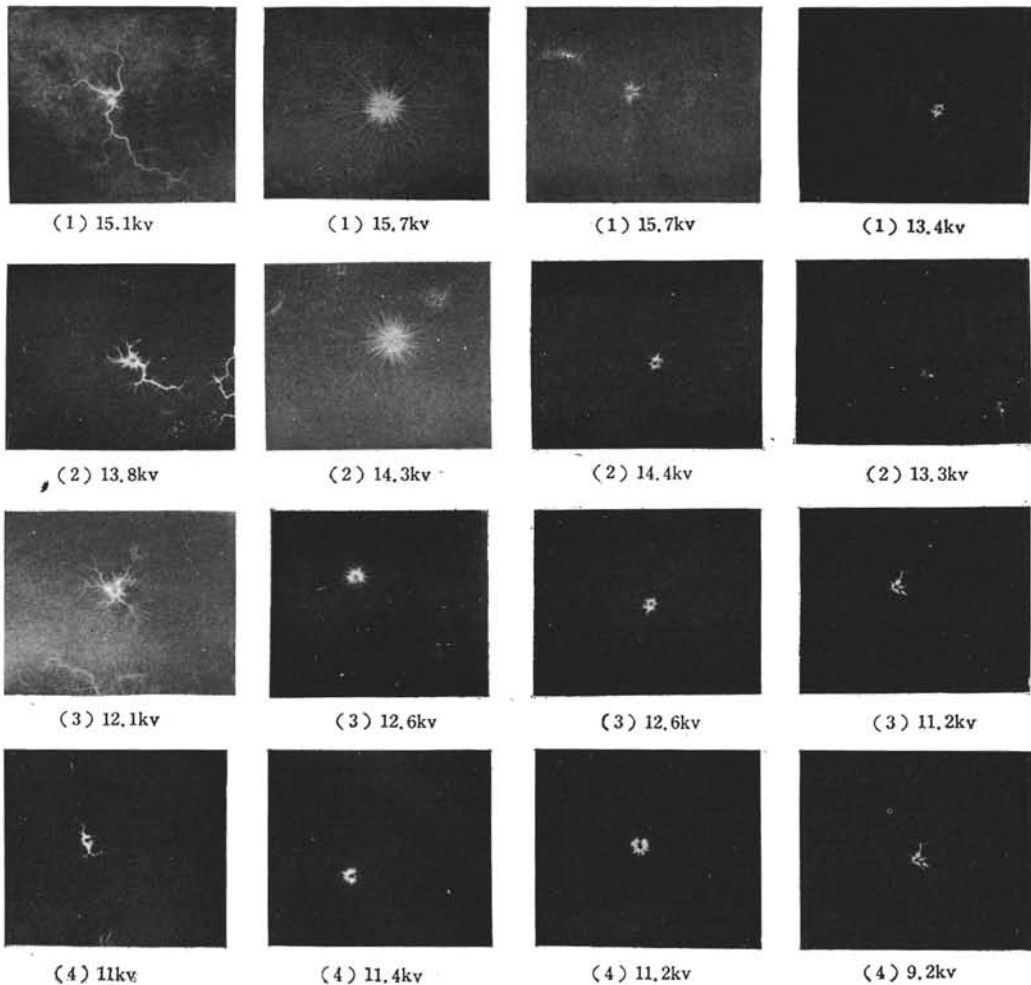
3. 電気映像形状の波形特性

映像形状は直接印加電圧の波形に依り変化するのは勿論であるが、乾板表面及び大気の状態によつて大きな影響を受けるものであるから、厳密には不明確な点が多々存在するわけである。併し一般には左程大きな影響はないと考えられるので、この点については、既に発表された文献と同様程度の注意しか払わず、特別の配慮はしなかつた。

(1) 正 映 像

正の映像については各印加電圧波から基準的の4種を挙げ、之等各波形について代表的映像4個宛を選んで第5図に示した。印加電圧波の波形と対照して各映像を見てみると、 L 短絡の場合の如く波頭の最も急峻のもの程映像は素直な放射形状を保っているが、標準波 $(1 \times 40) \mu\text{s}$ の時は樹枝形の図形となり、更に波頭頂附近をまとめた波頭長 $2 \mu\text{s}$ の時には枝の出方が少く尖端に於て僅かに分岐している。更に $3 \mu\text{s}$ 程度の緩波頭ともなれば 9000V 程度で既に不規則乱射状を呈している。その他種々の波頭長の場合の正の映像を第7図に示す。代表的波形の場合の映像は大略先人の研究と大同小異であり、 L 短絡の場合の枝は稍細目で均一の濃度の下に比較的真直に延び分布は左右対

第 5 図

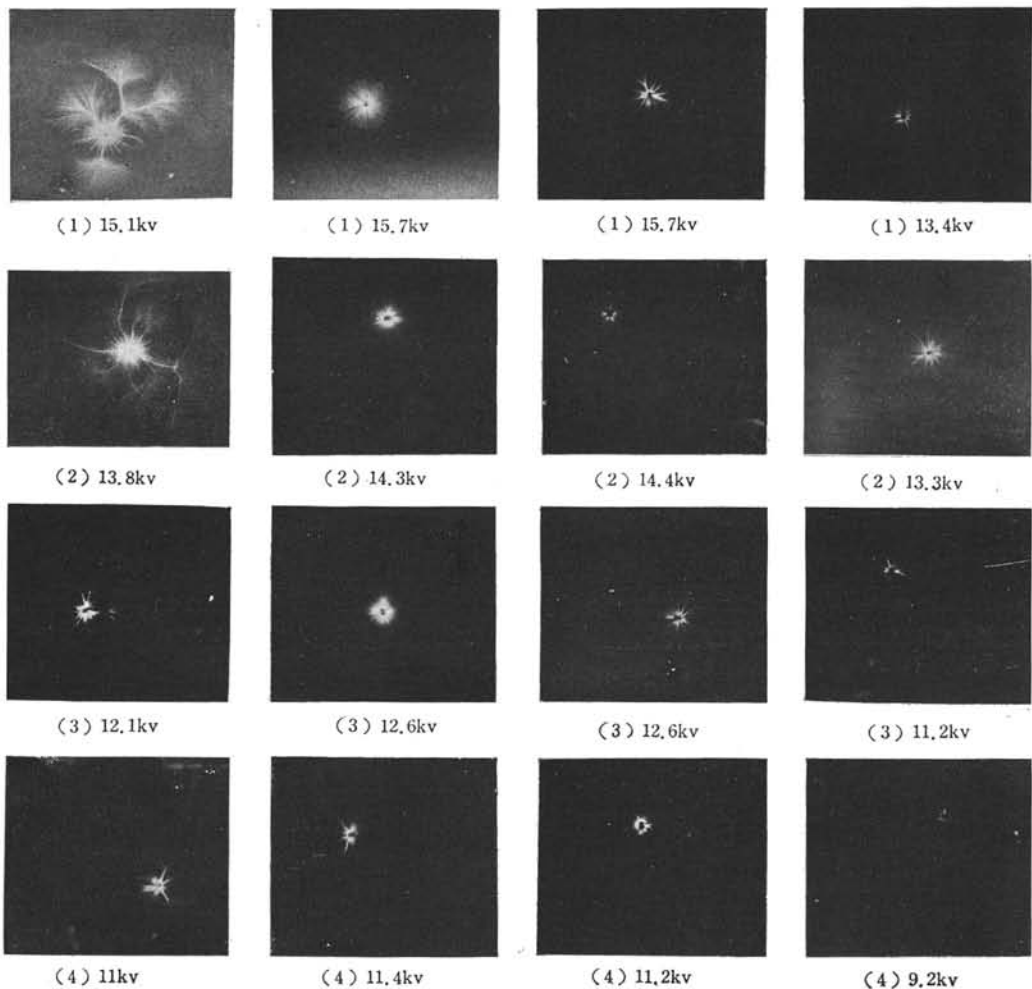


称で先端は略々同一円周上に位して成像過程に於ける枝上各点の最高電位傾度は逐次同程度に達しているといわれるもので更に電圧を高くすると中心部分に感光濃度の高い略円形に発達した部分をもつ映像が現れる。更にその中間の各波形の映像を調べてみるに判然たる区別をする事は難しいが大略同様の傾向はみとめる事が出来る。標準波形となると権枝状の放電図形が現れ不規則な形状を呈する。屈曲した太目の枝が乱射状に発達しており枝の根元には何れも先端部分よりも感光濃度高く特に枝は数種の方向に異常に発達しているのが特徴である。然し感光濃度の薄い所も含めると大略最尖端は同一円周上にある。更に緩波頭になると数本の枝が出るが急峻波頭の時に較べて枝数は少くなる。以上の事柄より同程度の印加電圧に対してはそれが数千ボルト程度の低電圧でない限り大略波頭の峻度と大さは目安がつくものと思考される。要するに正電気映像よりこれが記録電圧波頭長を見出すには各種映像における大きさの範囲が印加電圧、波頭長によつて変化する点を考慮して記録映像と標準映像との太さ、屈曲の程度を対比検討するを要する。

(2) 負 映 像

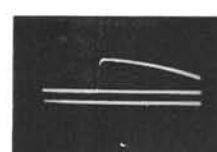
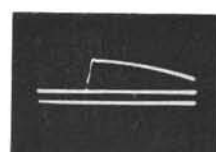
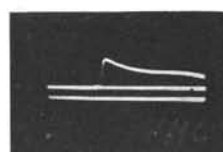
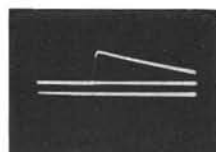
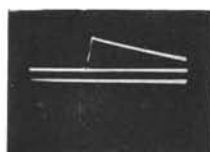
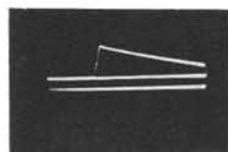
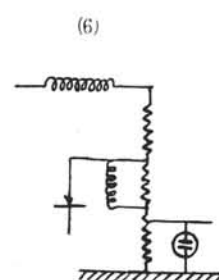
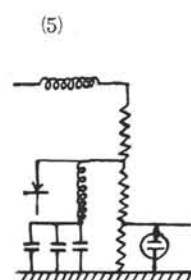
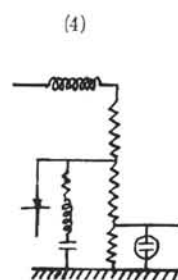
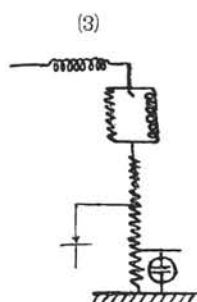
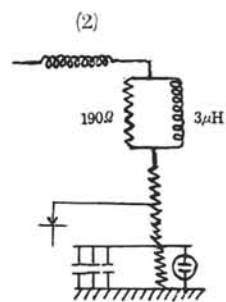
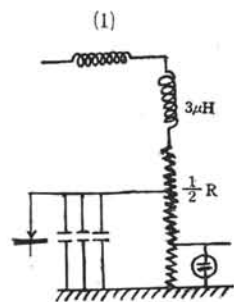
負の映像に就いて各印加電圧波形に対して代表的映像4個を選んで第6図に示す。先ず全般的

第 6 図



に映像の形を検討するに印加電圧が低い間は一様な明確さを欠いた円形の像であるが、次に或数の扇形から成り立つ形の像が表れる。L 短絡の場合は電圧を或程度上げて規則正しい扇状図形であるが、標準波の場合は或数の扇形からなっている図形が現れる。即ち中心部分より局部火花放電の枝が発達しその尖端部分より放射状に切目のはいつた映像が現れる。従つて負の映像は概略中心部が濃度強く尖端は略同一円周上にある放射図形の映像を電圧及び波形を変化することにより外周部に不明瞭な切目を有する部分の現れる映像として見ることもできる。之等は主に緩波頭の時である。印加電圧が更に上昇すると明確な扇形図形が生ずる。この範囲では印加電圧波頭長により最も形状変化著しく我々の実験では標準波の時が最も顕著に現れた。

以上で明かな如く負映像でも正の映像と同様に低電圧に於ては波頭を変化しても映像には殆ど変化なく明瞭度低く弱く感光した状態を呈している。然し扇形映像が現れる範囲では印加電圧波頭によつて変化が明瞭に表れ急峻波の時は扇形は比較的細目に且深く分割し放射状に拵がつており外周は同一円周上にあり、波頭長がゆるやかになると細い切目は次第に消失して数箇の大扇形に分割する傾向を示すに至る。更に緩波頭となると扇形形状は各々不規則となり、割目の幅を増し全体として円形でなくなる。映像形状と印加電圧波形との関係を求めるには印加電圧の大きさ即ち映像半



(1) 正映像



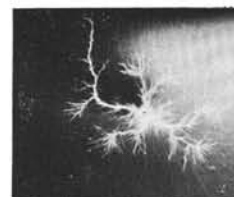
(1) 正映像



(1) 正映像



(1) 正映像



(1) 正映像



(1) 正映像



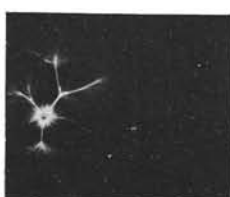
(2) 負映像



(2) 負映像



(2) 負映像



(2) 負映像



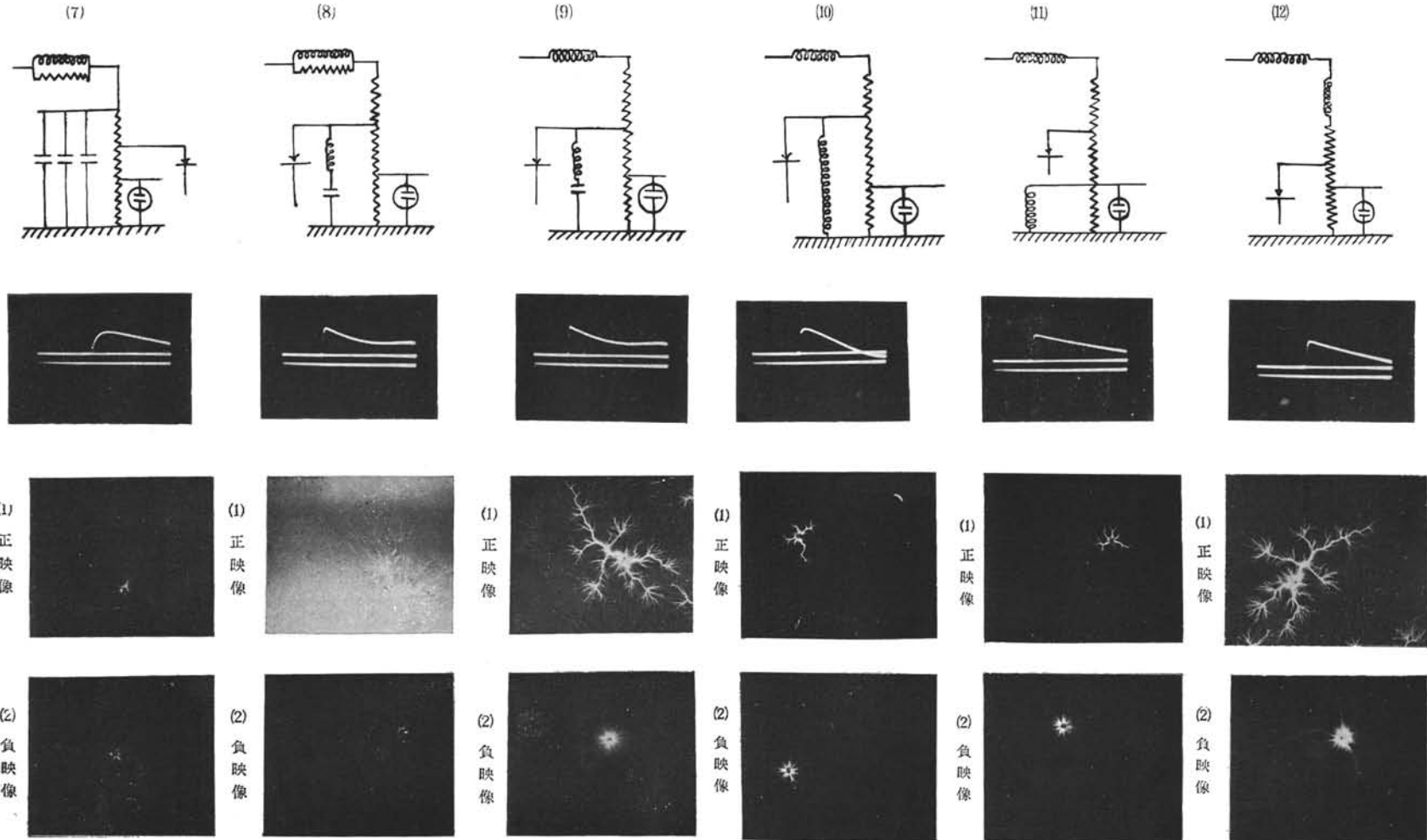
(2) 負映像



(2) 負映像

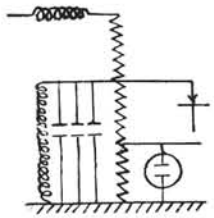


第7図のつづき

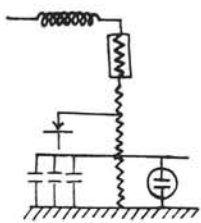


第7図のつづき

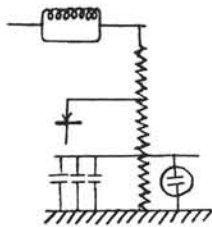
(13)



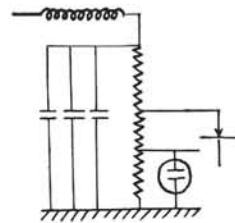
(14)



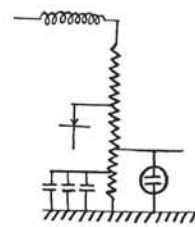
(15)



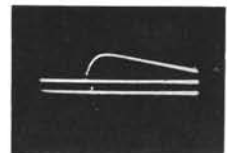
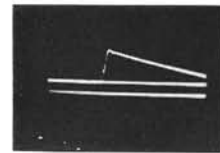
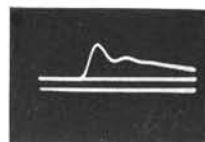
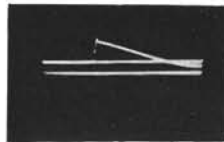
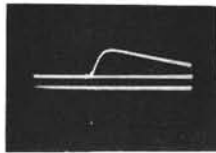
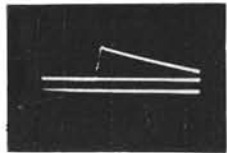
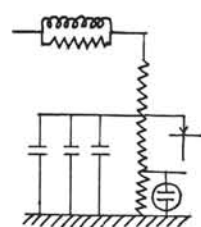
(16)



(17)



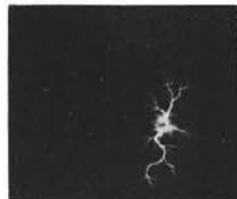
(18)



(1) 正映像



(1) 正映像



(1) 正映像



(1) 正映像



(1) 正映像



(1) 正映像



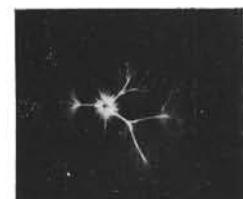
(2) 負映像



(2) 負映像



(2) 負映像



(2) 負映像



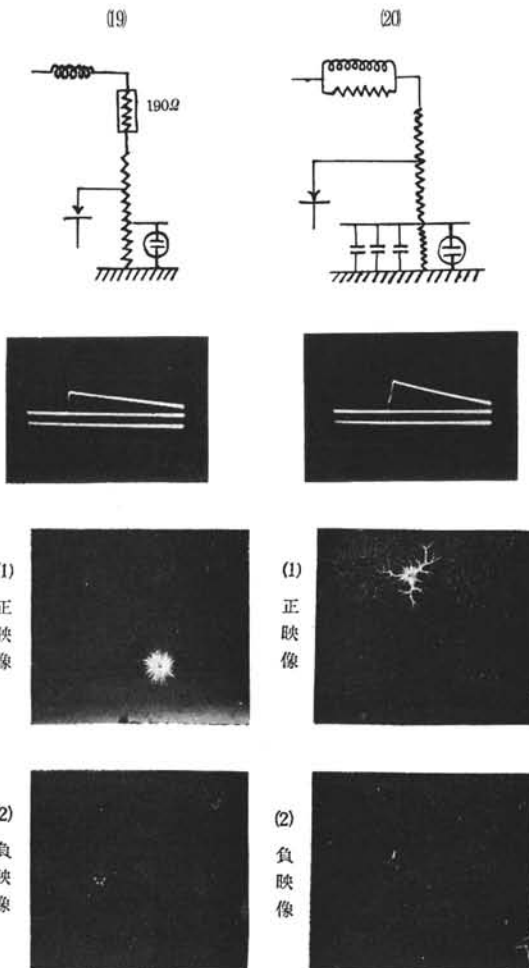
(2) 負映像



(2) 負映像



第7図のつづき



径を考慮しなければならぬが、然し負映像の方が正映像より波頭峻度に対して感度の良好であるのは否定できない。第7図に於ては回路条件を色々変化して波頭を変えた場合の正、負映像各々一個宛を示す。之等に於ては印加電圧波の波高値が一定でないで映像の大きさそれ自体のみにては不規則に表わされているが、波頭による放電の図形の変化の大略は之によりうかがわれるものと思われる。波形よりも判るように之等にては波尾の影響はあまりみとめられないようである。

4. 結 言

本稿では波頭長を種々変化させた場合には、その電気映像が如何変にるかと言うことについて、クリドノグラフに依る結果を挙げて説明した。之等により大体その様子が判つた。然しながら波尾の影響については明瞭な所見は得られず殆んど影響しないように思われる。この事については更に項を改めて第二報以下に於て報告する積りである。結局代表的波形を四種位に選んでその波形と電気映像との関係を知り得ればその中間の波形の電気映像は類推でき、且電圧の大きさも大略であれば知ることが出来る。

5. 補 録

任意の波形の衝撃電圧を発生する時、その波頭調整に放電抵抗に並列に波頭調整用コンデンサーを挿入して行う。本実験の各定数について波頭調整用コンデンサーを変化した場合の波頭長の変化は次の式により計算出来る⁴⁾。

$$E_{R2} = \frac{EF_0}{\sqrt{(\alpha_1 - \alpha_2)^2 + \beta_2^2}} \left\{ \frac{e^{-\alpha_1 t}}{\sqrt{(\alpha_1 + \alpha_2)^2 + \beta_2^2}} - \frac{e^{-\alpha_2 t}}{\beta_2} \cos(\beta_2 t - \varphi_2) \right\} \cdots (1)$$

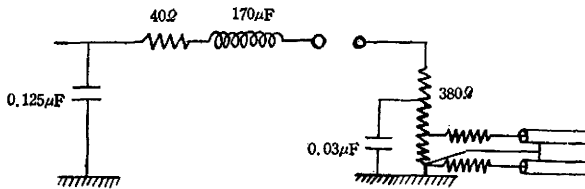
$$\text{ここに } \varphi_2 = \tan^{-1} \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{\beta_2} \cdots \cdots \cdots$$

$$\text{また } \alpha_1 = \alpha_{01} + \frac{F_1}{3} \cdots \cdots \cdots$$

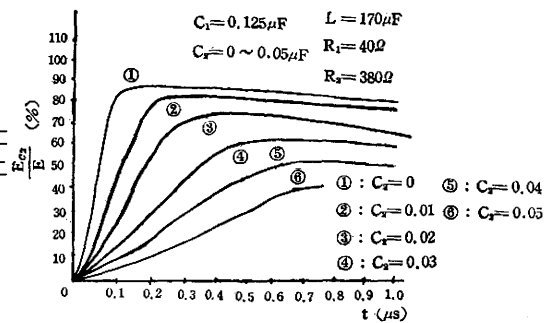
$$\alpha_{01} = \sqrt[3]{-\frac{k_2}{2} + \sqrt{\left(\frac{k_2}{2}\right)^2 + \left(\frac{k_1}{3}\right)^3}} + \sqrt[3]{-\frac{k_2}{2} - \sqrt{\left(\frac{k_2}{2}\right)^2 + \left(\frac{k_1}{3}\right)^3}} \cdots \cdots (2)$$

$$\left. \begin{aligned}
 \alpha_2 &= \frac{F_1 - \alpha_1}{2} & \beta_2 &= \sqrt{\left\{ F_2 - \alpha_1(F_1 - \alpha_1) \right\} - \left(\frac{F_1 - \alpha_1}{2} \right)^2} \dots\dots \\
 k_1 &= F_2 - \frac{F_1^2}{3} & k_2 &= \frac{F_1 F_2}{3} - \frac{2}{27} F_1^3 - F^3 \dots\dots\dots \\
 F_0 &= \frac{1}{C_2 L_1} & F_1 &= \frac{L_1 + C_2 R_1 R_2}{C_2 L_1 R_2} \dots\dots\dots \\
 F_2 &= \frac{C_1(R_1 + R_2) + C_2 R_2}{C_1 C_2 L_1 R_2} & F_3 &= \frac{1}{C_1 C_2 L_1 R_2} \dots\dots\dots
 \end{aligned} \right\} \dots\dots (3)$$

第 8 図



第 9 図



(1) 式の計算例を第9図に示す。之は $C_1 = 0.125 \times 10^{-6}\text{F}$ $L_1 = 170 \times 10^{-6}\text{H}$ $R_1 = 40\Omega$ $R_2 = 380\Omega$ の時に C_2 を変化した場合である。

参 考 文 献

- (1) 六角, 三田, 中村 電試彙報 第7巻 P. 1~8 昭和18年6月
- (2) 久保進 陰極線オシログラフ高速撮影法 P. 111 昭和15年
- (3) 望月重雄 高電圧工学 P. 2 昭和15年
- (4) 庄司七三郎 電学誌 第74巻 792号 P. 1079 昭和29年9月